



Proprietà:	
PROVINCIA DI MASSA-CARRARA Massa – Piazza Aranci n. 35	
Ubicazione:	
Comune di Massa (MS) Via G. Galilei	
Progetto:	
Costruzione di tensostruttura in legno lamellare a uso palestra scolastica	
Oggetto:	Documento n°:
RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO	2016-25-RT001-1
Progettista:	Rev:
	1
Ing. Francesco Vittorio Lippi S.I.T.A. S.R.L. - Studio di Ingegneria Via Chiassatello, 63 - 56125 PISA Tel.: 050 42097 email: strutture@sitaingegneria.it	Data:
	13-06-2017
Collaboratore:	
Ing. Mattia Galli	

## Sommario

1	Introduzione .....	3
2	Riferimenti istruttori .....	3
2.1	Collocazione catastale .....	3
2.2	Destinazione d'uso del terreno secondo la normativa urbanistica vigente .....	4
2.3	Parametri urbanistici ed edilizi secondo il progetto .....	5
3	Destinazioni d'uso di progetto .....	5
4	Parcheggi .....	6
5	Assetti architettonici .....	7
5.1	Finiture esterne .....	7
5.2	Sistemazioni esterne .....	7
6	Impianti .....	8
7	Sistema costruttivo .....	8
8	Barriere architettoniche .....	8
9	Rapporti aereo-illuminanti .....	8

# 1 Introduzione

La presente Relazione Tecnica ha per oggetto la costruzione di una tensostruttura in legno lamellare a pianta rettangolare ad uso di palestra scolastica e di un piano interrato, posto al di sotto della porzione meridionale della suddetta palestra, in cui saranno inseriti gli spogliatoi e i servizi igienici per gli alunni.

L'area oggetto d'intervento, di proprietà della Provincia di Massa-Carrara, è ubicata in via Galileo Galilei a Massa e risulta attualmente inutilizzata. Il lotto in esame ha forma circa rettangolare, con i lati lunghi diretti da sud a nord; confina a nord con un'area di proprietà privata, a ovest con un'area di proprietà ASL, a sud con un'area di proprietà sempre della Provincia di Massa-Carrara e ad est con via Galileo Galilei. Il lotto d'intervento si presenta ad oggi interamente recintato: sul lato che lo separa da Via Galileo Galilei si trova una recinzione in pannelli prefabbricati di calcestruzzo alta circa 2.00 m, che è interrotta a sud da un cancello carrabile in metallo di larghezza pari a 5.50 m; gli altri tre lati del lotto presentano invece una recinzione in rete metallica.

La superficie destinata a parcheggio, valutata ai sensi della Legge 122/89 e del DM 1444/68, sarà ricavata in un'area vicina a quella d'intervento, ubicata nel medesimo isolato, di proprietà della Provincia di Massa-Carrara e già attualmente impiegata come parcheggio.

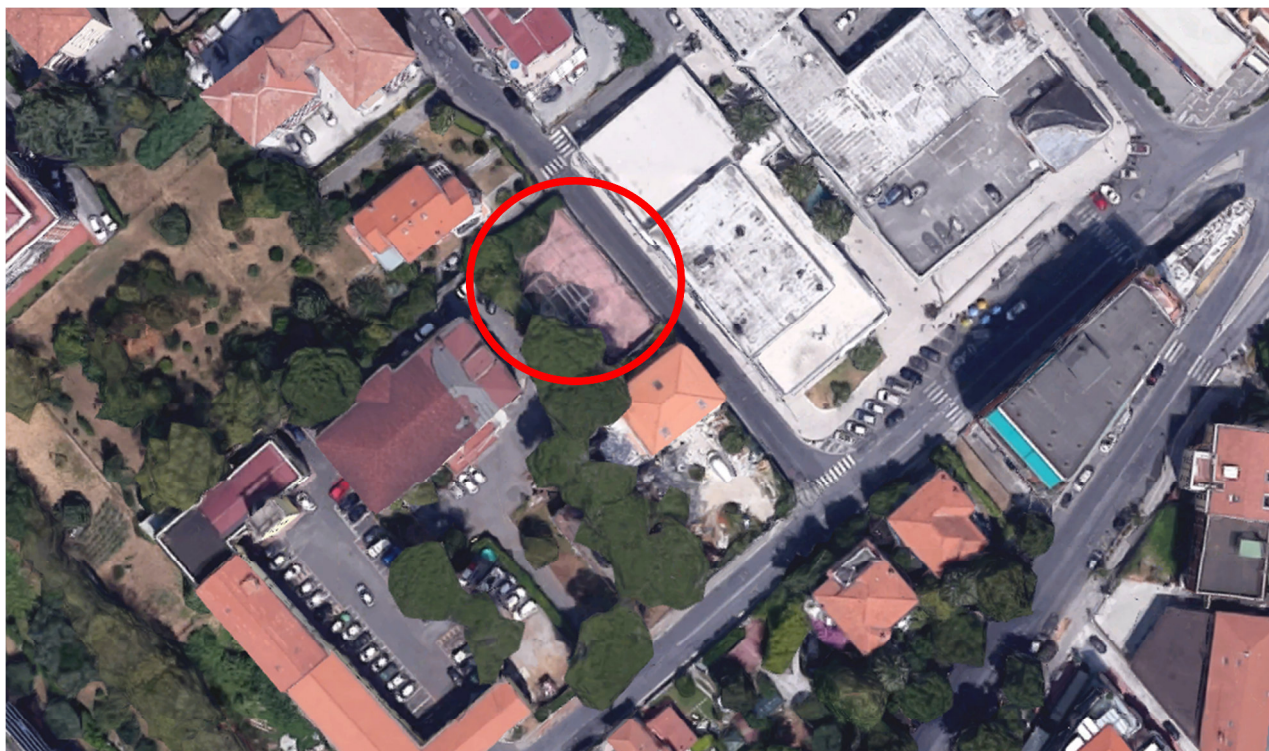
La palestra in progetto sarà utilizzata per lo svolgimento delle ore di educazione fisica da parte degli studenti del Liceo Scientifico ad indirizzo Sportivo "Enrico Fermi" di Massa.

## 2 Riferimenti istruttori

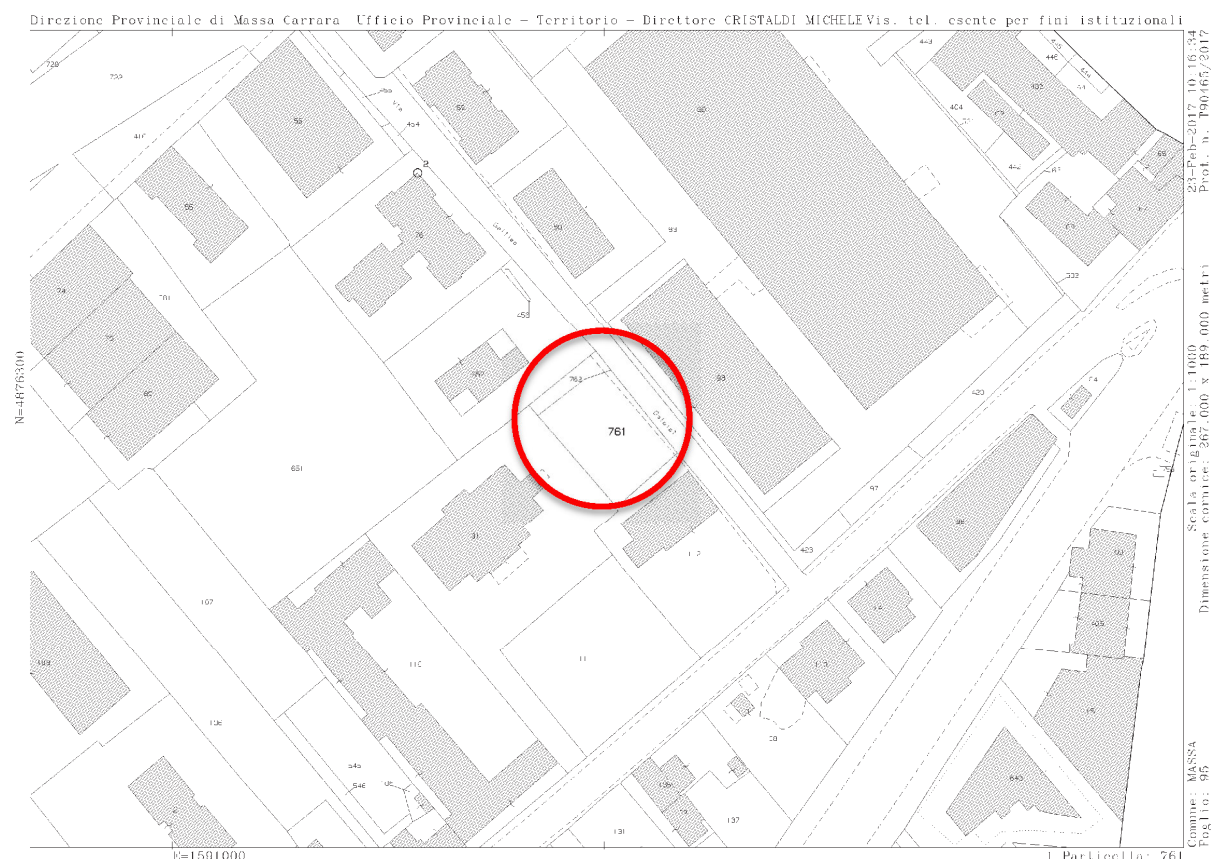
### 2.1 Collocazione catastale

L'area oggetto d'intervento è censita al Catasto Terreni al Foglio 95, Particelle 761 e 762.

L'area da destinarsi a parcheggio occupa circa metà del lotto censito al Catasto Terreni al Foglio 95, Particella 111.



**Figura 1.** Vista aerea dell'area d'intervento.



**Figura 2.** Estratto della planimetria catastale: Foglio 95 – Particelle 761, 762, 111.

## 2.2 Destinazione d'uso del terreno secondo la normativa urbanistica vigente

Come indicato nella Tavola A 21.2.b “Stato di attuazione del PRG vigente” del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Massa, adottato con deliberazione del Consiglio comunale n. 32 del 7/4/2009 ed approvato con successiva deliberazione del Consiglio comunale n. 66 del 9/12/2010, l'area in cui si prevede la costruzione della palestra scolastica ricade nelle zone definite a “viabilità e parcheggi non attuati”.

Il suddetto Piano Strutturale del Comune di Massa, inoltre, inserisce l'area d'intervento all'interno dell'Unità Territoriale Organica Elementare (U.T.O.E.) n°4 – “Centro Città”, definita all'Art. 125 della “Disciplina di Piano”, come indicato nella Tavola B 4 “Le unità territoriali organiche elementari (U.T.O.E.)” del Quadro Progettuale del Piano Strutturale del Comune di Massa.

In base al Regolamento Urbanistico del Comune di Massa, adottato con deliberazione del Consiglio comunale n°58 del 24/07/2015, l'area su cui si prevede di costruire la palestra scolastica ricade nell'Ambito di Recupero denominato AREC.4.04, come mostrato nella Tavola QP 2.m “Città pubblica – Ambiti d'intervento – Centri e nuclei storici” del Quadro Progettuale del RU. In base alla scheda-norma dell'AREC.4.04, riportata nell'Allegato A del RU (“Schede-norma degli ambiti di intervento”), nell'AREC.4.04 è prevista una destinazione d'uso Residenziale/Commerciale-Direzionale. In particolare, come indicato nella suddetta Tavola QP 2.m del RU, nell'area interessata dalla costruzione della palestra scolastica è prevista la realizzazione di parcheggi pubblici a servizio del quartiere.

Come indicato nella relativa scheda norma, per la AREC.4.04 il RU prevede i seguenti parametri urbanistici ed edilizi massimi:

- Superficie fondiaria (Sf): 5997 mq
- Aree a cessione: 2040 mq
- Superficie Utile Lorda massima edificabile per il Commerciale/Direzionale di recupero pari mq 1979;
- Superficie Utile Lorda massima edificabile per il Residenziale di recupero pari mq 2000;

- numero massimo di piani fuori terra pari a 3;
- rapporto di copertura massimo pari al 28%.
- numero massimo di Unità Immobiliari: 38.

Infine, si rileva che, in base all'Art. 5 del R.U. del Comune di Massa, gli ambiti AREC corrispondono alle zone omogenee di tipo B ("totalmente o parzialmente edificate"), per quanto riguarda le vigenti prescrizioni in materia di limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza dai fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi.

### 2.3 Parametri urbanistici ed edilizi secondo il progetto

**In base all'articolo 34 della Legge Regionale 10 novembre 2014 n. 65 (modificata con la L.R. n. 43 del 8 luglio 2016), dato che il progetto di cui alla presente relazione riguarda un'opera pubblica, l'approvazione dello stesso da parte dell'amministrazione comunale costituisce variante agli strumenti di pianificazione urbanistica.**

L'opera in progetto presenta i seguenti parametri urbanistici ed edilizi:

- superficie del lotto ( $S_f$ ): 567.15 mq;
- superficie coperta ( $S_c$ ): 333.25 mq;
- rapporto di copertura ( $R_c = S_c/S_f$ ): 59%;
- superficie permeabile di pertinenza ( $S_{pp}$ ): 169.89 mq;
- rapporto di permeabilità ( $R_p = S_{pp}/S_f$ ): 30%;
- superficie lorda manufatto fuori terra ( $Sl_{ft}$ ): 333.25 mq;
- superficie lorda del piano interrato ( $Sl_{int}$ ): 84.60 mq;
- superficie utile lorda ( $Sul = Sl_{ft}$ ): 333.25 mq;
- altezza massima del fabbricato dal piano di campagna circostante ( $H_{max}$ ): 8.10 m;
- altezza interna netta dei locali interrati ( $H_{int}$ ): 2.40 ml;
- volume edificato fuori terra ( $V_{ft}$ ): 2094.00 mc;
- volume edificato interrato ( $V_{int} = H_{int} \times Sl_{int}$ ): 203.04 mc
- volume ( $V = V_{ft}$ ): 2094.00 mc.

In merito ai valori appena riportati, si precisa che la superficie lorda del piano interrato è esclusa dal computo della  $Sul$  ai sensi dell'Art. 10 – comma 3 – lettera h) del D.P.G.R. 64/R/2013 (Art. 6 R.U.), in quanto i locali del piano interrato non sono destinati alla presenza continuativa di persone e sono progettati con un'altezza interna pari a 2.40 m. Inoltre, il volume del piano interrato non è computato nel calcolo di  $V$  ai sensi dell'Art. 30 del R.E., in quanto  $V_{int} < 30\% V_{ft}$ . Infine, si evidenzia che  $R_p > 25\%$ , come prescritto dall'Art. 28 del D.P.G.R. 64/R/2013 e dal PIT della regione Toscana.

Come mostrato negli elaborati grafici di progetto, il fabbricato fuori terra della palestra rispetterà su tutti i lati la distanza minima di 10.00 ml tra pareti finestrate di edifici antistanti, prevista dall'Art. 9 del D.M. 2 aprile 1968 n. 1444 per le nuove costruzioni in zone B.

## 3 Destinazioni d'uso di progetto

Il progetto di cui alla presente relazione prevede le seguenti destinazioni d'uso, per ciascuna delle quali sono indicate la superficie netta occupata e la volumetria assegnata.

- Locali al piano terra:
  - n° 1 palestra ad uso scolastico:
    - classe A.2 secondo l'Art. 24 del R.E.;
    - superficie: 333.25 mq;
    - altezza massima: 8.00 ml;
    - volumetria: 2094.00 mc;
- Locali al piano interrato:
  - n° 2 blocchi spogliatoio e bagno per gli alunni:
    - classe S.1 secondo l'Art. 24 del R.E.;

- n°1 riservato ai maschi:
  - superficie netta spogliatoio: 17.50 mq;
  - superficie netta bagno: 8.67 mq;
  - altezza interna netta: 2.40 ml;
  - volumetria: 62.81 mc;
- n° 1 riservato alle femmine:
  - superficie netta spogliatoio: 19.98 mq;
  - superficie netta bagno: 8.50 mq;
  - altezza interna netta: 2.40 ml;
  - volumetria: 68.35 mc;
- n°1 blocco spogliatoio e bagno per i docenti:
  - classe S.1 secondo l'Art. 24 del R.E.;
    - superficie netta spogliatoio: 2.90 mq;
    - superficie netta bagno: 2.30 mq;
    - altezza netta interna: 2.40 ml;
    - volumetria: 12.48 mc;
- n° 1 bagno per disabili:
  - classe S.1 secondo l'Art. 24 del R.E.;
    - superficie netta: 4.10 mq;
    - altezza netta interna: 2.40 ml;
    - volumetria: 6.50 mc;
- n°1 disimpegno/ingresso:
  - classe S.3 secondo l'Art. 24 del R.E.;
    - superficie netta: 5.70 mq;
    - altezza netta interna: 2.40 ml;
    - volumetria: 13.68 mc;
- n°1 locale tecnico:
  - classe S.3 secondo l'Art. 24 del R.E.:
    - superficie netta: 3.20 mq;
    - altezza netta interna: 2.40 ml;
    - volumetria: 7.68 mc.

Quanto appena esposto è compiutamente illustrato negli elaborati grafici di progetto.

## 4 Parcheggi

Ai sensi dell'Art. 2 comma 2 della L. 122/89, deve essere riservata a parcheggio una superficie non inferiore al 10% del volume della costruzione; nel caso in oggetto, dunque, l'area da destinarsi ai parcheggi deve essere almeno pari a  $S1 = 10\% V = 2094 \text{ mc} \times 0.1 = 209.40 \text{ mq}$ , con V calcolato come indicato al punto precedente.

Inoltre, ai sensi dell'Art. 5 del D. M. 2 aprile 1968 - n. 1444, per i nuovi insediamenti di carattere commerciale e direzionale ricadenti in zona B) deve essere riservata a parcheggio una superficie non inferiore al 40% della Sul del fabbricato in progetto; nel caso in oggetto, dunque, l'area da destinarsi ai parcheggi deve essere almeno pari a  $S2 = 40\% (\text{Sul}) = 333.25 \text{ mq} \times 0.4 = 133.30 \text{ mq}$ . Il dimensionamento appena proposto è eseguito in termini di Sul anche in riferimento a quanto riportato all'Art. 9 del R.U. del Comune di Massa.

In ottemperanza ad entrambe le prescrizioni appena elencate, quindi, la superficie minima dei parcheggi richiesta dalle norme di legge risulta pari a:

$$S_{\text{park}} = S1 + S2 = 209.40 \text{ mq} + 133.30 \text{ mq} = 342.70 \text{ mq}$$

Il progetto di cui alla presente relazione prevede di destinare ai parcheggi della palestra un'area di **425.00 mq**, ricavata in parte del lotto censito al catasto terreni al Foglio 95, Particella 111, di proprietà della Provincia di Massa-Carrara. Tale area, attualmente già adibita a parcheggio, si trova nel medesimo isolato del lotto su cui sorgerà la palestra ed è da esso agevolmente raggiungibile attraverso i marciapiedi pedonali esistenti.



Nei suddetti 425.00 mq da destinarsi ai parcheggi sono compresi gli spazi di manovra e le fasce perimetrali previste all'Art. 9 comma 8 del R.U. Come mostrato negli elaborati grafici di progetto, i parcheggi previsti nel progetto rispettano i requisiti richiesti sempre dall'Art. 9 del R.U.; in particolare, gli stalli per i motocicli, in misura superiore a 2 ogni 10 posti auto saranno inseriti direttamente nel lotto di costruzione della palestra.

Quanto appena esposto è compiutamente illustrato negli elaborati grafici di progetto.

## **5 Assetti architettonici**

Il progetto prevede la costruzione di un unico volume fuori terra, costituito da una tensostruttura in legno lamellare e membrana tessile impermeabilizzata, che ospiterà la palestra ad uso scolastico. Il piano di calpestio della palestra sarà sopraelevato di 10 cm rispetto al piano di campagna. Al di sotto di una porzione della palestra, nella parte a Sud, sarà realizzato un piano completamente interrato con struttura in c.a., che ospiterà gli spogliatoi e i servizi igienici a servizio degli alunni e dei docenti e un locale tecnico. Detto piano interrato avrà il livello di calpestio a quota -2.65 m rispetto al piano di campagna e sarà accessibile dall'esterno, attraverso un'intercapedine svasata a cielo aperto, per mezzo di una scala in acciaio e di una piattaforma elevatrice ad uso degli utenti con disabilità. Tutti i servizi igienici, il locale tecnico e, ovviamente, l'ingresso, affacceranno direttamente su detta intercapedine, avendo così garantita una sufficiente aerazione naturale. Al contrario, i locali spogliatoio saranno dotati di un impianto di aerazione forzata.

### **5.1 Finiture esterne**

La palestra presenterà una copertura a profilo curvilineo e avrà una superficie esterna omogenea, interamente costituita da una membrana tessile impermeabilizzata di colore bianco, le cui uniche soluzioni di continuità saranno costituite dalle due porte esterne, entrambe dotate di maniglione antipanico interno: entrambe serviranno da uscite di emergenza, mentre solo quella sul fronte sud costituirà la porta di accesso alla palestra. Tali due porte avranno un'unica anta apribile in alluminio di colore bianco e specchiatura quadrata centrale in vetro satinato; i telai saranno anch'essi realizzati in alluminio di colore bianco.

Sull'intercapedine scoperta da cui si accede al piano interrato affacceranno tre pareti contro-terra in c.a., una delle quali inclinata di 45°, e la parete di tamponamento in blocchi di laterizio su cui si troverà la porta d'ingresso ai locali interrati. Tutte e quattro tali pareti avranno una finitura di colore bianco: quelle in c.a., in particolare, saranno trattate con vernice protettiva per cls di colore bianco. All'interno dell'intercapedine in questione, inoltre, si troveranno una scala per esterno in acciaio zincato e una piattaforma elevatrice per disabili, anch'essa metallica, che permetterà di accedere al livello del piano interrato seguendo il profilo della parete contro-terra inclinata di 45°. Le porte e le finestre che affacceranno sulla suddetta intercapedine saranno realizzate con telai in alluminio anodizzato di colore bianco e specchiature in vetro.

I parapetti della scala esterna e quelli che delimiteranno, al livello del piano di campagna, tra lati dell'intercapedine scoperta saranno realizzati con elementi tubolari in acciaio zincato e avranno altezza minima pari a 1.00 m. Su un lato della suddetta intercapedine, invece, sarà realizzato un parapetto in c.a., verniciato di colore bianco, che servirà sia come supporto alla piattaforma per disabili, sia per schermare il generatore di aria calda a condensazione che sarà posto sul allo spigolo sud-ovest della palestra.

### **5.2 Sistemazioni esterne**

L'accesso all'area della palestra avverrà, come allo stato attuale, da via Galileo Galilei attraverso il cancello metallico esistente, di larghezza pari a 5.50 m, ricollocato circa 1 m più a sud della posizione attuale.

Le attuali recinzioni del lotto d'intervento saranno mantenute invariate, eccezion fatta per una lieve modifica della porzione sud della recinzione in pannelli di cls. lungo via Galilei, legata al suddetto spostamento del cancello, che tuttavia non ne modificherà significativamente l'aspetto.

Per quanto riguarda la superficie non interessata dalla costruzione dei manufatti, nell'area antistante la testata sud della palestra sarà realizzata una pavimentazione carrabile e permeabile

con autobloccanti forati. Come mostrato negli elaborati grafici di progetto, la parte di tale zona pavimentata più vicina al cancello di accesso potrà essere sfruttata per la sosta e la manovra dei mezzi di soccorso. Sempre nell'area pavimentata, poi, lungo il confine meridionale del lotto saranno realizzati 4 parcheggi per motocicli, in accordo con quanto previsto dall'Art. 9 del R.U.

In corrispondenza dello spigolo sud-ovest del fabbricato della palestra, poi, sarà realizzata una piccola piattaforma rettangolare in c.a. di 1.65x2.90 m e sopraelevata di 10 cm rispetto al p. di c., sulla quale sarà alloggiato il generatore di aria calda a condensazione della palestra. La restante superficie non edificata del lotto, invece, sarà lasciata a verde.

L'area destinata ai parcheggi, presenterà una pavimentazione carrabile in terra battuta stabilizzata, eccezion fatta per una fascia perimetrale di 2 m posta lungo i confini sud e ovest; quest'ultima sarà in parte pavimentata con autobloccanti forati e in parte sarà lasciata a verde.

Quanto appena esposto è compiutamente illustrato negli elaborati grafici di progetto.

## **6 Impianti**

Per la descrizione tecnica degli impianti previsti nel presente progetto si rimanda ai relativi elaborati grafici e alle relative relazioni tecniche specialistiche allegate.

## **7 Sistema costruttivo**

Il progetto di cui alla presente relazione prevede la realizzazione di un volume fuori-terra e di un piano interrato. Il primo, che ospiterà la palestra ad uso scolastico, avrà una struttura portante in legno lamellare e una copertura in manto tessile impermeabile. La struttura sarà costituita da archi a sezione rettangolare incernierati a terra, collegati tra loro mediante appositi puntoni e opportune controventature. Sulle testate sarà presente una baraccatura di chiusura: essa sarà costituita da una telaio composto da colonne e collegamenti in grado di assicurare il fissaggio del manto di copertura in quota. Detta struttura lignea sostiene il manto di rivestimento costituito da una membrana tessile impermeabilizzata esterna e una membrana tessile coibente interna. Eccetto per la porzione posta sopra i locali interrati, le fondazioni della palestra saranno costituite da una soletta in c.a. gettata su una massicciata in misto granulare stabilizzato, sulla quale saranno ancorati gli elementi della struttura in legno lamellare.

Il piano interrato, invece, presenterà una struttura in c.a., costituita da pareti perimetrali contro-terra e da pilastri e travi interne, che sorreggeranno il solaio di copertura in lastre "Predalles" con soletta di completamento gettata in opera. La fondazione del piano interrato sarà di tipo diretto, costituita da una platea in c.a.

## **8 Barriere architettoniche**

Come mostrato negli elaborati grafici, il progetto di cui alla presente relazione risulta conforme alle prescrizioni della L. 13/89 in materia di accessibilità e abbattimento delle barriere architettoniche.

Il superamento del piccolo dislivello, di 10 cm, tra il piano di campagna e il piano di calpestio della palestra sarà garantito da due rampe di pendenza pari all'8% e larghe 120 cm, poste in corrispondenza della porta di accesso alla palestra sul fronte sud e dell'uscita di emergenza sul lato ovest.

Il superamento del dislivello pari a 265 cm tra il piano di campagna e il livello di calpestio del piano interrato sarà garantito da una piattaforma elevatrice elettrica esterna, con cabina di dimensioni nette pari a 140x110 cm.

Quanto appena esposto è compiutamente illustrato negli elaborati grafici di progetto.

## **9 Rapporti aereo-illuminanti**

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei rapporti di aereo-illuminanti dei locali interrati.



Calcolo delle superfici aereo-illuminanti dei locali interrati						
Locale	Destinazione d'uso	Superficie netta (Sn) [mq]	Classe del locale [1]	Superficie finestra apribile (Sf) [mq]	Verifica del rapporto aereo-illuminante ( $Ra = \frac{Sf}{Sn}$ ) [2]	Necessità di aerazione forzata
L1	Spogliatoio femminile	19.98	S1	0.00	<1/12	SI
L2	Spogliatoio maschi	17.50	S1	0.00	<1/12	SI
L3	Servizi feminine	8.50	S1	0.98	>1/12	NO
L4	Locale tecnico	3.20	S3	1.00	>1/12	NO
L5	Bagno disabili	4.10	S1	0.49	>1/12	NO
L6	Disimpegno/ingresso	5.70	S3	2.80	>1/12	NO
L7	Spogliatoio docente	2.90	S1	0.00	<1/12	SI
L8	Servizi docente	2.30	S1	0.49	>1/12	NO
L9	Servizi maschi	8.67	S1	0.98	>1/12	NO
[1] Ai sensi dell'Art. 24 del R.E. del Comune di Massa						
[2] Ai sensi dell'Art. 25 del R.E. del Comune di Massa						

Per i calcoli illuminotecnici si rimanda alle relative relazioni tecniche specialistiche allegate.